

University of Groningen

Tussen theorie en werkelijkheid

van Andel, Jelte

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

2004

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

van Andel, J. (2004). *Tussen theorie en werkelijkheid: Oneindige wetenschap*. s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

Tussen theorie en werkelijkheid: oneindige wetenschap

Jelte van Andel

afscheidscollege, 19 oktober 2004

Meneer de Rector Magnificus, namens ons allen hier aanwezig dank ik u voor uw uitnodiging.

Dames en heren, uw aanwezigheid stel ik buitengewoon op prijs. Hartelijk welkom.

1. Inleiding

In de 17e eeuw werkte hier aan deze universiteit de hoogleraar Martinus Schoockius, die onderzoek deed naar technieken om op een zo efficiënt mogelijke manier hoog- en laagveen af te graven in Oost Groningen en Drenthe¹. Tijdens de 20e eeuw ontstond er verzet tegen 'de natuur op de schop'; tal van natuurbeschermingsorganisaties zagen het licht, nauw verbonden met de ecologie als opkomende wetenschap. In 1987 heb ik, samen met collega's en medewerkers, het boek *Disturbance in Grasslands*² op de markt gebracht, om de vraag te beantwoorden wanneer een biologisch systeem volgens ecologische criteria intact is en wanneer niet meer. Vervolgens is het vakgebied *Restoration Ecology* sterk opgekomen, waarbij het van belang is te weten of een gedegenerend, verstoord ecosysteem nog kan worden gerepareerd of niet, of de verstoring reversibel is of irreversibel. Ik heb daar zojuist, opnieuw samen met medewerkers en collega's, een boek over geproduceerd dat binnenkort uitkomt³.

Het doel van wetenschap is de complexe werkelijkheid te begrijpen en hanteerbaar te maken. Voor biologen is die werkelijkheid de levende natuur op aarde, die niet kan worden begrepen zonder inzicht in de levenloze natuur. Deze werkelijkheid is dynamisch, van nature en door toedoen van de mens; denk maar aan de veranderingen in klimaat en in de effecten van landgebruik. Daarmee veranderen dus ook de onderwerpen van studie; na de vroegere studies over het exploiteren van hoog- en laagveen, wordt er nu onderzoek gedaan naar het behoud, het herstel of zelfs de hernieuwde vorming daarvan. Maar ook al zou de natuurlijke werkelijkheid onveranderlijk zijn, statisch, dan nog zijn wetenschappelijk inzichten daaromtrent aan verandering onderhevig. Ik ben het dan ook volstrekt oneens met argumenten die worden aangevoerd om te stellen dat het einde van de wetenschap in zicht is, zoals⁴:

- ons vermogen tot vermeerdering van kennis bereikt op een keer een plafond;
- op een keer weten wij alles, de wetenschap bevindt zich nu in een periode van verminderde meeropbrengst.

Beide argumenten negeren het veranderen van de werkelijkheid zelf. Het eerste argument lijkt bescheiden, maar is dom; het gaat voorbij aan het bestaan van genieën en uitvinders. Het tweede argument is arrogant en riekt naar wetenschappelijk fundamentalisme. Het is moeilijk samenwerken met vakgenoten die hun hele leven proberen te bewijzen dat ze gelijk hebben; schoolvorming doodt elke creativiteit. Aan ontwikkelingen in de wetenschap komt mijns inziens nooit een einde; er is voor volgende generaties altijd weer veel te ontdekken. Dat is mijn boodschap in het kort.

In het eerste deel van dit college zal ik de *relatieve* positie van wetenschap schetsen en de nadruk leggen op de beperkingen. In het tweede deel ben ik dan vrij om het *fascinerende* van het wetenschappelijke bedrijf ongeremd ten tonele te voeren en op

zoek te gaan naar de *betekenis* ervan; dat zal ik doen aan de hand van voorbeelden uit mijn vakgebied, de plantenecologie.

2. De relatieve positie van de wetenschap

2.1 Veranderende wetenschappelijke modellen: geen ‘absolute waarheid’

Op het Marnix Gymnasium in Rotterdam leerde ik dat het gedrag van licht weliswaar kan worden berekend met behulp van de deeltjestheorie en de golftheorie, maar dat licht meer is dan een optelsom van deeltjes en golven. Wetenschap kan de werkelijkheid maar ten dele vangen, met visies die zich in de tijd ontwikkelen. Soms gaat het schoksgewijs; we spreken dan van een paradigmaverandering⁵. Uit een grote reeks mogelijke voorbeelden uit de biologie stip ik er twee aan om dit te illustreren.

Secundaire plantenstoffen hebben hun naam te danken aan de gedachte dat het hier gaat om afvalstoffen waar de planten zelf niets aan hebben. In de loop van de 20e eeuw werd ontdekt dat deze metaboliëten een ecologische functie vervullen, als bloemkleur of -geur, als antivraatstof, of als sex-feromoon voor insecten⁶. Een fysiologisch mechanisme dat een afvalproduct produceerde kreeg opeens een ecologische functie waaraan een fitness- en selectievoordeel verbonden was.

Biologische soorten werden in de 18^e eeuw op instigatie van Linnaeus (1707-1778) beschouwd als constante natuurlijke eenheden. De evolutietheorie van Darwin (1809-1882) heeft ons sinds de 19^e eeuw een dynamisch soortsbegrip opgeleverd. In de 20^e eeuw (1953) werd de structuur en functie van DNA ontdekt, als verbindend principe ter verklaring van de samenhang van alle leven op aarde. In de 21^e eeuw zal de ‘biocomplexity theory’ verder ontwikkeld worden⁷, waarin de moleculaire biologie en de ecologie uiteindelijk tot een synthese kunnen komen.

Kortom, kennis is in ontwikkeling; absolute wetenschappelijke kennis bestaat niet. Wij begrijpen steeds beter, maar nooit volkomen.

2.2 De relatieve positie van wetenschap ten opzichte van de politiek

Wat moet de samenleving nu aanvangen met een wetenschap die van inzicht kan veranderen en van nature onzekerheden in zich heeft? Voor wetenschappers is het van groot belang hun positie in het krachtenspel tussen wetenschap en maatschappij terdege te beseffen. We kunnen onderscheid maken tussen verschillende velden van wetenschapsbeoefening in relatie tot de maatschappij⁸: Het veld van de fundamentele wetenschap (autonomous science) en van de toegepaste wetenschap (applied science) wordt bezet door wetenschappers die zelf het onderwerp van studie kunnen bepalen, in de universiteit, een onderzoeksinstituut of een bedrijf. Zodra er externe opdrachten voor onderzoek komen – gefinancierd vanuit de natuurbescherming, de industrie, de overheid - dan is er sprake van wetenschap in een maatschappelijke context (contextualized science). Wanneer de wetenschap in politieke conflictsituaties verzeild raakt en de opdrachtgever zich gaat inlaten met de resultaten van het onderzoek of de publicatierechten beperkt, kunnen we spreken van gepolitiseerde wetenschap (politicized science). Veelal zijn de vraagstukken dan zo complex dat er sprake is van wetenschappelijke onzekerheid. Hoe gaan we als wetenschappers om met deze verschillende situaties? Wat zijn onze gedragscodes? Dat is de vraag.

Het ecologische onderzoekproject EVA⁹), ingesteld door het Ministerie van LNV om het beleid met betrekking tot de schelpdiervisserij in de Waddenzee te evalueren, was een duidelijk voorbeeld van wetenschap in een maatschappelijke context. Daar is niets mis mee, temeer daar de wetenschappelijke kwaliteit werd beoordeeld door een onafhankelijke audit commissie. Maar het EVA-team was gebonden aan een contract, dat bepaalde dat de onderzoekers lopende het onderzoek niet vrij waren hun bevindingen publiek te presenteren. Toen dientengevolge een nauwgezet overeengekomen datum voor het CEES-symposium, dat nota bene bedoeld was wetenschappelijke onzekerheden uit de weg te ruimen, door ministeriële interventie onverwacht drie maanden moest worden uitgesteld, kwamen wij als onderzoekers gezamenlijk terecht in het veld van de gepolitiseerde wetenschap. Op mijn latere verzoek aan het EVA-team¹⁰ de politieke aanbevelingen van de Adviesgroep Waddenzeebeleid¹¹ openbaar te beoordelen op het gebruik van de gepubliceerde wetenschappelijke resultaten, kreeg ik als antwoord¹² dat ik aan het verkeerde adres was, dat we immers niet het risico kunnen lopen de onafhankelijkheid van de wetenschap te schaden. Welnu, ik ben van mening dat de ivoeren toren van de autonome wetenschap geen hoogwatervluchtplaats is, maar een actief open forum voor wetenschappelijke discussie en argumentatie. Daarom was het goed dat meer dan honderd wetenschappers zich per open brief¹³ rechtstreeks tot de overheid hebben gericht, om de wetenschappelijke argumenten nog eens helder te verwoorden.

Ook universitaire ontwikkelingssamenwerking vindt – vanzelfsprekend - plaats in een maatschappelijke en politieke context. Aan het MHO-programma voor langdurige samenwerking tussen universiteiten – ontworpen ten tijde van minister Jan Pronk - lag een intensieve wisselwerking tussen universiteiten en ministerie ten grondslag. Dit programma, zorgvuldig beheerd door NUFFIC, heb ik hooggeacht. Maar het loopt dit jaar al weer af. In het kader van het nieuwe programma NPT¹⁴ is door eenzijdig optreden van de overheid de wetenschap zodanig gepolitiseerd dat alle ruimte voor creativiteit gedood is. Wetenschappelijke samenwerking kan niet op bestelling worden geleverd; die moet groeien in een sfeer van wederzijds respect. Het is van buitengewone betekenis dat hier aan de Rijksuniversiteit Groningen het Centre for Development Studies (CDS) is opgericht als thuisfront. Nu de politieke context niet meer adequaat is voor wetenschappelijke ontwikkelingssamenwerking, komt het eens temeer aan op de eigen verantwoordelijkheid van de universiteit.

2.3 De relatieve positie van wetenschap ten opzichte van religie en kunst

Wetenschap is wel een fantastisch goede, maar niet de enige manier om orde te scheppen in onze complexe werkelijkheid. Ook religie en kunst bieden voorstellingen, modellen van de werkelijkheid die beogen de wereld inzichtelijker te maken en ook hierin vinden oneindige ontwikkelingen plaats.

In reflectie op mijn jaarlijkse bezoeken aan de Université de Ouagadougou denk ik terug aan de tekst van een gebed die ik eens las op de muur van het bureau van de hoogleraar Laya Sawadogo, destijds decaan van zijn Faculté des Sciences et Techniques, nu Minister van Onderwijs en Wetenschappen in Burkina Faso:

<p>Dieu, je te prie</p> <ul style="list-style-type: none">- la sérénité d'accepter les choses que je ne puis changer,- le courage de changer les choses que je ne peux accepter,- la sagesse d'en connaître la différence. <p style="text-align: right;"><i>Anonymus¹</i></p>
--

Het onderscheid te kunnen maken tussen wat je actief kunt en moet veranderen en wat je noodgedwongen moet accepteren, in een arm land met zijn vele dilemma's, is dat niet een enorme bijdrage aan het ordenen van de werkelijkheid?

Zoals in de wetenschap, geldt ook in de religie dat de voorstellingen zich in de tijd ontwikkelen. Wodan en Donar worden niet meer gediend. In Noorwegen zag ik houten 'staafkerkjes' uit de dertiende eeuw met op het dak symbolen van zowel de Vikingen als de katholieke christenen. In Afrika zag ik interessante mengvormen van animisme met islam of christendom. Eeuwige waarheid kan ook hier niet worden geclaimd; zelfs fundamentalisme is aan verandering onderhevig.

Dat zelfportretten van kunstenaars interpretaties van een werkelijkheid zijn en geen foto's, ik hoef het u niet te vertellen. "De schreeuw" van Edvard Munch kan worden beschouwd als een innerlijk zelfportret; het heeft tijdens zijn leven verscheidene versies gekend, toenemend in eenvoud. Te kunnen bepalen wanneer een tussentijds product af is, dat is werkelijk een kunst; wetenschappers kunnen daar veel van leren. Ik ben overigens benieuwd wat Munch zou hebben gedacht van de commercialisering van zijn concept "de schreeuw" in onze tijd, schreeuwerig afgedrukt op tasjes en op gebakjes; wellicht zou hij hebben gezegd dat de maatschappij van zijn zelfportret nu een eigen zelfportret heeft gemaakt.

Zoals u op deze dia ziet, zijn ook de aardappeleters van Van Gogh meer dan een eeuw later nog een bron van inspiratie.

De muurschildering die u hier achter mij ziet, werd in 1987 vervaardigd door de Groninger kunstenaars Wout Muller en Matthijs Röling. Rechtsonder ziet u de beeltenis van professor Henk van Os, een van de initiatiefnemers. Volgens hem beoogt de muurschildering, die als titel heeft "De Boom van Kennis", mensen die in deze aula moeten luisteren naar onbegrijpelijke wetenschap, een andere mogelijkheid van vermaak te bieden. Zo ziet u maar, wetenschappelijke, religieuze en kunstzinnige voorstellingen van de werkelijkheid vullen elkaar aan en kunnen naast elkaar bestaan. Wel zijn ze elk onderworpen aan een eigen domein-specifieke methodologie. In de wetenschappelijke methodologie is rationele bewijsvoering van essentieel belang; dit houdt onder meer in dat aannames en theorieën glashelder geformuleerd moeten worden, dat gegevens en berekeningen controleerbaar zijn en experimenten voor herhaling vatbaar. In de religieuze methodologie is ruimte voor irrationele criteria zoals openbaring, geloof, wonderen. En terwijl het respecteren van een methodologie in wetenschap en religie een voorwaarde is om niet te ontsporen, heeft een kunstenaar juist het recht op individuele actie; daar is methodologie als voorwaarde ongewenst. Wellicht gaat het in de kunst juist om het omverwerpen van oude methodologie en het ontwerpen van nieuwe.

Elk van de drie wijzen van modelleren - wetenschap, religie en kunst - heeft beperkingen en kan hoogstens aanspraak maken op een 'ten dele kennen'. Het vermengen van de domein-specifieke verklaringen leidt tot grote verwarring.

3. Fascinerende oneindige wetenschap

Mijn bewering, dat wetenschap niet de absolute waarheid kan opleveren, impliceert geen relativisme, noch irrationalisme, maar eerder een vorm van pragmatisme¹⁵. Wetenschappelijke kennis is weliswaar niet de enige vorm van begrijpen die wij tot onze beschikking hebben, maar wel meest controleerbare en democratische vorm. Wetenschap is een communicatiemiddel van onschatbare waarde.

Vegetatiedynamiek is onderdeel van onze veranderende werkelijkheid en daardoor alleen al een boeiend onderwerp van studie. Mijn fascinatie voor dit onderzoek werd wel versterkt door de mogelijkheden voor toepassing ten bate van natuurontwikkeling (*restoration ecology*). Welke rol speelt de mens in de vormgeving van toekomstige natuur? Ik bespreek eerst enkele aspecten van onderzoek naar mechanismen van successie en ga daarna op zoek naar de mogelijke betekenis voor natuurontwikkeling.

3.1 Successiemechanismen

Successiemechanismen zijn te herleiden tot interacties tussen plantensoorten, die natuurlijk ook afhangen van externe invloeden, zoals de waterhuishouding en herbivorie^{16,17,18}. Ik bespreek hier alleen enkele vormen van interacties tussen plantensoorten: concurrentie, facilitatie en mutualisme. Verscheidene interacties tussen soorten kunnen tegelijkertijd een rol spelen¹⁹, maar ik behandel ze apart.

Concurrentie

Ik heb in mijn onderzoek veel aandacht besteed aan het thema ‘concurrentie als mechanisme van successie’, in de sterke veronderstelling dat dit het belangrijkste mechanisme zou zijn. Laat ik eens terugblikken.

In de primaire successie van de strandvlakte van Schiermonnikoog speelt concurrentie inderdaad een rol. Nadat Han Olff²⁰ in zijn dissertatie de chronosequenties had gereconstrueerd, werden de hypothesen over successiemechanismen toetsbaar. Adriaan van de Veen²¹ kon via de aloude techniek van reciproke transplantaties de rol van boven- en ondergrondse concurrentie bewijzen. Hij liet tegelijkertijd zien dat de concurrentietheorieën van Grime²² en van Tilman²³ niet strijdig met elkaar zijn, omdat hier sprake is van processen in een overgangperiode, zonder een evenwichtssituatie dus. Uiteindelijk zou er wellicht een evenwicht ontstaan. Fascinerend vond ik mijn ontdekking, dertig jaar geleden, dat de wilgenroosjes op de Kobbenduinen van Schiermonnikoog zich als het ware in een eindstadium van de primaire duinsuccessie bevonden²⁴. Net als in een tropenbos, bevond het grootste deel van de mineralen zich in het plantenbestand en was de bodem arm. Het leek wel op een evenwicht. Aan de hand van jaarringen in de horizontale wortels – u ziet op het plaatje een zesjarige wortel – kon ik de leeftijd van de populatie bepalen; deze is ongeveer even oud als ik zelf. Onlangs nam ik waar dat de populatie nu toch wel enigszins achteruit gaat. Op welke tijdschaal moeten we evenwichten beoordelen?

Bij mijn lezing ter gelegenheid van mijn sollicitatie voor het ordinariaat aan deze universiteit, liet ik een proeftuin-experiment zien met zeven plantensoorten van kapvlakten in de Nederlandse bossen, dat ik met Hans Nelissen had uitgevoerd²⁵, met als doel de rol van concurrentie in deze secundaire successie te onderzoeken. We

hadden de soorten niet homogeen gemengd, maar ze in een mozaïek gerangschikt, zoals ook zo vaak in het veld te zien was. Nu konden langzaam en snel groeiende soorten verscheidene jaren naast elkaar blijven bestaan, terwijl in een homogeen mengsel van soorten de snelgroeiende soorten binnen afzienbare tijd zouden hebben gedomineerd. Er is dus geruime tijd een vorm van coëxistentie mogelijk tussen met elkaar concurrerende soorten. En uiteindelijk, wanneer er weer bos ontstaan is, zal er wellicht een dynamisch evenwicht zijn, ook wel ‘mosaic steady state’ genoemd²⁶.

Hoe zit het nu in een verschrallingsreeks, in een tertiaire successie van voormalig bemeste graslanden naar halfnatuurlijke graslanden op armere grond? Uit een experiment in de proeftuin van het Biologisch Centrum in Haren werd ons duidelijk dat concurrentie hier slechts een geringe rol speelt²⁷. De concurrentiekrachtige soorten verdwijnen door de verschralling, niet door concurrentie. Onze groeiende interesse in coëxistentie van met elkaar concurrerende soorten werd gevoed. In experimenten van Michael McDonnell-Alexander²⁸ bleven zeven soorten uit dotterbloemhooilanden, zij het in verschillende onderlinge verhoudingen, naast elkaar bestaan.

Theorievorming over concurrentiemechanismen als zodanig gaat uit van het ontstaan van *evenwichtssituaties*²⁹. Theorievorming over de betekenis van concurrentie als mechanisme van successie is daardoor ook vaak beperkt gebleven tot situaties waarbij een dominante soort het eindstadium bepaalt, zoals pijpestrootje³⁰ en strandkweek³¹. Maar hoe zit het tijdens het proces van successie? Jef Huisman en Franjo Weissing³² hebben een interessant voorstel gedaan de plankton paradox op te lossen met behulp van de chaos-theorie; onder bepaalde condities kunnen veel meer soorten coëxisteren dan volgens de klassieke niche-theorie mogelijk zou zijn. Het proces kan alleen maar worden begrepen wanneer de *uitgangssituatie* bekend is. Ik denk dat deze theorie veel dichterbij de werkelijkheid van successiereeksen in het veld zit dan vele theorieën die uitgaan van het uiteindelijke ontstaan van evenwichten. Dat geldt evenzeer voor andere interacties tussen soorten, zoals facilitatie en mutualisme.

Facilitatie

Ik kende het fenomeen ‘facilitatie als successiemechanisme’ wel. Immers, Wouter Joenje³³ had reeds duidelijk gemaakt dat de wortels van Zeekraal de zuurstofarme bodem van het drooggelegde Lauwersmeer doorluchtten en daarmee de komst van opvolgers in deze primaire successie faciliteerden. Maar ik moet bekennen dat ik me pas werkelijk de fundamentele betekenis ervan realiseerde toen ik vorig jaar in TREE het artikel van John Bruno et al.³⁴ las. Zij laten de consequenties zien voor een aantal ecologische concepten en theorieën, bijvoorbeeld dat, juist andersom als in het geval van concurrentie, de gerealiseerde niche van een soort door facilitatie ook groter (!) kan zijn dan de fundamentele niche. Het lijkt wel een paradigmaverandering.

Terwijl het laten uitlekken van zuurstof uit de wortels er bij sommige soorten toe leidt dat zij andere soorten faciliteren, zijn er ook planten die daardoor zelf een voordeel opdoen: zelffacilitatie. Ab Grootjans en Erwin Adema³⁵ hebben aangetoond dat het pionierstadium van successie in vochtige duinvalleien zich in stand kan houden doordat de pionierplanten als gevolg van zuurstoflek uit hun wortels verhinderen dat er zich organisch materiaal ophoopt in de vallei, zodat de bodem voedingsarm blijft. Door dit zogenoemde positieve feedback mechanisme houden deze kleine

pioniersoorten potentiële concurrenten buiten de deur zodat er geen successie optreedt³⁶. Maar dit subtiele proces kan gemakkelijk verstoord worden; dan gaan opeens de sterke concurrenten het eindstadium bepalen en stelt zich een ander, onomkeerbaar evenwicht in. De theorievorming over het ontstaan van 'alternative stable states'³⁷ betekent weliswaar een vernieuwing ten opzichte van de gedachte van een uniform eindstadium van successie, maar legt nog wel de nadruk op evenwichten.

Mutualisme

Sommige soorten faciliteren niet alleen zichzelf of de ander, maar elkaar. We spreken dan van mutualisme. Maar wat blijkt? Het voordeel is niet altijd wederzijds evenredig. Planten gaan relaties aan met mycorrhizaschimmels in de bodem³⁸. Hoe dit fenomeen de successie kan beïnvloeden is nauwelijks bekend, maar het heeft zeker betekenis voor de overleving van zeldzame soorten in een successie. Eeuwe Dijk en Nelly Eck hebben onderzoek gedaan naar de relatie tussen orchideeën en hun mycorrhizaschimmels³⁹. Na de kieming van het zaad van een orchidee ontstaat uit het embryo eerst een protocorm, een celklompje dat heterotroof is en een relatie moet aangaan met een eveneens heterotrofe schimmel. Beide organismen rekenen op een extra aanvoer van koolstofbronnen levert en tevens nutriënten van de andere partij. Twee parasieten ontmoeten elkaar en gaan een relatie aan. Of zij zich als mutualist gedragen dan wel een van beide parasitair worden, wordt vooral bepaald door de concentratie van beschikbaar ammonium en nitraat, afhankelijk van de niches van de soorten⁴⁰. De protocormen kunnen antistoffen – polyfenolen – gaan produceren tegen de parasitaire neiging van de schimmel, die op zijn beurt weer enzymen – polyfenoloxidasen – kan vormen om de antistoffen af te breken. Men spreekt zelfs wel van een evolutionaire biologische wapenwedloop, waarbij alleen de combinaties die een mutualistisch evenwicht vinden overleven. Dit voorbeeld leert ons dat evenwichten in de natuur niet gebaseerd zijn op altruïsme, maar op een gebalanceerd antagonisme tussen soorten.

3.2 Toepassing in natuurontwikkeling

Restoration ecology gaat over het herstellen van gedegenererde natuur en over het ontwikkelen van nieuwe natuur op plaatsen waar die is verdwenen. Het is dus geen behoudende maar een creatieve wetenschap. Ik bespreek kort drie aspecten van spanning tussen theorie en praktijk.

Biodiversiteit: kwantiteit en kwaliteit

Soortendiversiteit, een aspect van biodiversiteit, wordt veelal als criterium gebruikt bij natuurontwikkeling⁴¹. Maar op dit punt lopen theorie en praktijk flink uiteen⁴². Soortenrijkdom is een neutrale term, zoals die bijvoorbeeld een rol speelt in de klassieke eilandbiogeografie^{43, 44}. Deze theorie heeft een grote rol gespeeld bij het ontwerpen van de ecologische hoofdstructuur in Nederland. Recent schreef Hubbell⁴⁵ in het voorwoord van zijn boek: "... better theories of biodiversity are urgently needed to inform our efforts to describe, manage, and protect it". Hoe interessant de inzichten die zijn neutrale theorie tevoorschijn brengen ook zijn in wetenschappelijke zin, ik beschouw ze niet als een zinvolle bijdrage aan het beheer van natuurreservaten. Immers, niet alleen de kwantiteit – het aantal soorten – doet ertoe, maar tevens en vooral de soortensamenstelling. Rien Beukema⁴⁶ heeft studie gemaakt van de varens op de bodem van laagland-tropenbos op Sumatra. Zij vergeleek de soortendiversiteit

van varens in rubber jungle en rubber plantages met die in oorspronkelijk tropenbos. Wanneer zij alle varensoorten in beschouwing nam, dan was er geen verschil in soortenrijkdom en zou je kunnen zeggen dat landgebruik geen invloed heeft. Wanneer zij uitsluitend de karakteristieke bossoorten vergeleek, bleek dat de rubber jungle nog maar de helft van het aantal soorten kon herbergen, de rubber plantages nog veel minder. Dit voorbeeld laat zien dat het van groot belang is soortenrijkdom niet alleen te kwantificeren, maar ook te kwalificeren met het oog op een wetenschappelijk gefundeerde keuze voor natuurbehoud en bepaalde vormen van landgebruik. Voor de regio NW-Europa is de database van plantensoorten en plantengemeenschappen die in ons laboratorium onder leiding van Renée Bekker wordt vervaardigd binnen het project LEDA, van onschatbare waarde. Biodiversiteit heeft een omvang en een kleur, nog afgezien van de interacties tussen de soorten in een ecosysteem.

Geen doeltypen maar uitgangssituaties

Natuurbeheersmaatregelen die een plantengemeenschap in stand houden (*nature conservation*) zijn gebaseerd op het denken in evenwichten, zij het in anthropogene zin. Hoewel interacties tussen enkele soorten wel evolutionair stabiel kunnen worden en we op het niveau van ecosystemen alternative stable states kunnen vinden, bepleit ik ten aanzien van de ontwikkeling van nieuwe natuur een creatieve houding, die meer gericht is op dynamiek. Met een knipoog naar chaos-theorieën – niet naar chaos, maar naar theorieën daarover – bepleit ik dat we het denken in termen van *doeltypen* voor natuurbeheer vervangen door discussies over het belang van mogelijk allesbepalende *uitgangssituaties*, zodat we chaos-theorieën onder controle krijgen en in praktische zin kunnen vertalen. Het is interessant niet zozeer de vraag te stellen in welke mate concurrentie, facilitatie en mutualisme de successie in de richting van een eindstadium bepalen, maar in welke mate de uitgangssituatie van nieuwe natuur deze interacties tussen soorten bepaalt.

Nieuwe natuur definiëren

Henny van der Windt heeft in zijn dissertatie⁴⁷ beschreven hoe Victor Westhoff in 1945 heeft weten te bewerkstelligen dat voortaan de halfnatuurlijke landschappen doel van het Nederlandse natuurbeheer zouden zijn⁴⁸. Die moedige keuze voor halfnatuurlijke landschappen hield in feite ook al een niet-neutrale kwalificatie van plantensoorten en plantengemeenschappen in, maar tevens een denken in evenwichten. En daarop zijn actueel de doeltypen voor natuurbeheer gebaseerd. Echter, de uitgangssituatie is veranderd, abiotisch en biotisch. De planten- en diersoorten die Nederland zijn binnengekomen door klimaatverandering⁴⁹ horen er nu bij. Wanneer we nu een groter belang gaan hechten aan de uitgangssituatie dan aan het einddoel, dan moeten we de inspiratie die we putten uit de ecologische historie proberen te benutten om ons te laten verrassen door het ontstaan van zogenaamde ‘emerging ecosystems’⁵⁰, nieuwe ecosystemen met een gedeeltelijk nieuwe soortensamenstelling. Vandaag staan we voor de uitdaging de halfnatuurlijke systemen opnieuw te definiëren, nu op basis van ontwikkelingen in de vegetatie van de *laatste* halve eeuw. We moeten die nieuwe natuur echter niet alleen definiëren, maar ook ecologisch kwalificeren, zowel de soorten als de levensgemeenschappen. Een nieuwe natuur, met nieuwe interacties tussen soorten, is dat niet interessant?

Nieuwe generaties zijn aan slag; er valt nog veel te scoren. Laat ik hebben duidelijk gemaakt dat het buitengewoon de moeite waard is ons te laten verrassen door die toekomstige slagkracht. Dan kan ik mijn verhaal nu beëindigen en tenslotte overgaan tot een woord van dank.

4. Nawoord

Mijn keuze voor een wetenschappelijke carrière is sterk bepaald door de inspirerende werking van mijn promotor, de hoogleraar Wilfried Ernst. Ik heb het geluk gehad negen jaar te mogen werken onder leiding van deze topwetenschapper aan de Vrije Universiteit Amsterdam. Hij heeft mij niet alleen gestimuleerd naar Groningen te gaan, maar ook naar Australië en Afrika, en is altijd mijn promotor gebleven.

Met heel veel genoeg heb ik meer dan 22 jaar gewerkt aan de Rijksuniversiteit Groningen. Dank daarvoor aan het College van Bestuur. De opeenvolgende decanen van de Faculteit der Wiskunde en Natuurwetenschappen – de hoogleraren Matthijs Janssen, Folkert van der Woude, Piet van der Kruit en Douwe Wiersma - hebben mij laten kennismaken met verschillende visies op leidinggeven, met een geleidelijke accentverschuiving van mutualisme, via facilitatie naar concurrentie. Daadkrachtig heeft het bestuur van de faculteit mijn opvolger binnengehaald, nadat ik volstrekt uit eigen beweging mijn wens tot prepensioen had geuit. Erkentelijk ben ik ook voor de steun aan het initiatief tot de instelling van een nieuwe leerstoel Science and Society.

Het Centre for Ecological and Evolutionary Studies (CEES) heeft me gedurende de laatste tien jaar een bijzonder stimulerende werkomgeving geboden. Ik gedenk in het bijzonder de hoogleraar Rudolf A. Prins om zijn voorbeeldige ecologische inzichten.

Met veel respect gedenk ik de hoogleraar Dingeman Bakker, grondvester van het Laboratorium voor Plantenecologie. Hij beoordeelde mijn proefschrift. Bijzonder erkentelijk ben ik al mijn eigen promovendi en de gehele wetenschappelijke en technische staf, voor het langdurige onderlinge vertrouwen. In de receptieruimte zijn nog exemplaren beschikbaar van het boekje over veertig jaar Laboratorium voor Plantenecologie⁵¹, dat gebaseerd is op het onderzoek van alle promovendi sinds 1961. Gaarne wens ik de nieuwe basiseenheid Community and Conservation Ecology onder leiding van de hoogleraar Han Olff veel succes toe.

In landelijk verband denk ik met genoeg terug aan de VSNU-visitatiecommissie voor het onderwijs in de biologie, aan NWO (BION/ALW en WOTRO) en aan de Biologische Raad van de KNAW. Ik was de laatste hoofdredacteur van het *Vakblad voor Biologen* (sinds 1989 *Biovisie*, vervolgens *Bionieuws*) en ook de laatste hoofdredacteur van het wetenschappelijke tijdschrift van de KNBV *Acta Botanica Neerlandica* (sinds 1999 gefuseerd met de Duitse *Botanica Acta* tot *Plant Biology*).

In internationaal verband wil ik graag melding maken van de vriendschappelijke en collegiale contacten die ik mocht opdoen aan de Université de Ouagadougou (Burkina Faso). In het bijzonder gedenk ik Guillaume Sessouma.

Aan mijn gerespecteerde ouders draag ik deze rede op.

Dank voor uw aandacht. Ik heb gezegd.

Voetnoten

- ¹ Martini Schoockii (1658) *Tractatus de Turffis*. Johannis Cölleni, Groningae.
- ² Van Andel, J., Bakker, J.P. & Snaydon, R.W. (eds.) 1987) *Disturbance in Grasslands: Causes, processes and consequences*. Junk Publishers, Dordrecht.
- ³ Van Andel, J. and Aronson, J. (eds.) (in press) *Restoration Ecology: A European perspective*. Blackwell Science, Oxford.
- ⁴ Glass (1979), Horgan (1996)
- ⁵ *Sensu* Kuhn (1962)
- ⁶ Zie het boeiende werk van Harbourn (1977).
- ⁷ Brown et al. (Ecology, 2004), Olff et al. (Science, in press)
- ⁸ Van Andel & Swart (2004)
- ⁹ EVA II (2003, 2004)
- ¹⁰ Kokkelvisserij Bionieuws (April 2004)
- ¹¹ Rapport *Ruimte voor de Wadden* van de Commissie Meijer (maart 2004)
- ¹² Reactie Bionieuws (April 2004)
- ¹³
- www.rug.nl/biologie/onderzoek/onderzoekgroepen/marienebiologie/organisatie/personalpages/leeuwe
- ¹⁴ The Netherlands Programme for Institutional Strengthening of Post-Secondary Education and Training Capacity, zie Website NUFFIC
- ¹⁵ Zie het boeiende essay van Theo Meijering (1989)
- ¹⁶ Zie het overzicht van Miles (1979, 1987)
- ¹⁷ Connell & Slatyer (1977)
- ¹⁸ Pickett et al. (1987), Van Andel, Bakker & Grootjans (1993)
- ¹⁹ Van Andel (2004). In; Van der Maarel (ed.) *Vegetation Ecology*.
- ²⁰ Olff dissertatie 1992)
- ²¹ Van der Veen dissertatie (2000)
- ²² Grime (1979)
- ²³ Tilman (1982)
- ²⁴ Van Andel (Oecologia 1976)
- ²⁵ Van Andel & Nelissen (1981)
- ²⁶ Pickett & White (1985)
- ²⁷ Van Andel & Olff (in prep.)
- ²⁸ McDonnell-Alexander (dissertatie in prep.)
- ²⁹ O.a. Jef Huisman (dissertatie 1997)
- ³⁰ Berendse & Elberse 1990)
- ³¹ Bakker (1989) dissertatie
- ³² Huisman & Weissing (1999)
- ³³ Joenje (dissertatie 1978)
- ³⁴ Bruno et al. (2003)
- ³⁵ O.a. Grootjans et al. TREE 1998, Adema et al. JVS 2002, Adema & Grootjans Plant Ecology 2003
- ³⁶ Scheffer et al (2001), Van de Koppel et al. (2002), Suding et al. (2004)
- ³⁷ Patraitis & Latham (1999) hebben een interessante bijdrage geleverd voor het oplossen van een aantal conceptuele en experimentele problemen rond dit fenomeen.
- ³⁸ Francis & Read (1994), Ozinga et al. (1997)
- ³⁹ Zie voor een overzicht Dijk et al. (1997)
- ⁴⁰ Dijk & Eck (1995)
- ⁴¹ overeenkomstig de 'Convention of Biological Diversity' van de Verenigde Naties UNEP (1992)
- ⁴² Van Andel & Weesie (2003)
- ⁴³ MacArthur & Wilson (1967)
- ⁴⁴ Rosenzweig (1995)
- ⁴⁵ Hubbell (2001)
- ⁴⁶ Beukema et al. (AEE 2004)
- ⁴⁷ Van der Windt (dissertatie 1995)
- ⁴⁸ en niet de natuurlijke (wat dat ook moge zijn; zie Van der Maarel: Victor Westhoff lezing 2003)
- ⁴⁹ Rolf Roos e.a. (red.) (2004) *Opgewarmd Nederland*. Uitgeverij Jan van Arkel, Utrecht.
- ⁵⁰ Milton 2003, Lugo & Helmer 2004, Hobbs et al. in press, Aronson & Van Andel 2004, <http://www.unesco.org/mab>.
- ⁵¹ Van Andel, Pegtel & Joenje (2001) *Ecologische verscheidenheid als inspiratiebron*. Laboratorium voor Plantenoecologie 1961-2001.